

10.08.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/4693
EQU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

REC'D 03 OCT 2000	
WIPO	PCT

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 7月16日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第203081号

出 願 人
Applicant(s):

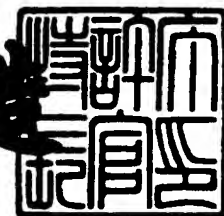
松下電器産業株式会社
松下冷機株式会社

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月18日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3073405

【書類名】 特許願

【整理番号】 2501010001

【提出日】 平成11年 7月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H02K 1/27

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐々木 健治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府東大阪市高井田本通 4丁目 2番 5号 松下冷機株式会社内

【氏名】 田村 輝雄

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000004488

【氏名又は名称】 松下冷機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【包括委任状番号】 9810113

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 永久磁石型同期電動機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定子鉄心に巻線を巻装した固定子と、前記固定子鉄心の内径円筒面に対向して回転自在に回転し、複数個の永久磁石が埋め込まれている回転子を有する電動機であって、回転子鉄心が複数個の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板 A を前記永久磁石を埋め込むために前記永久磁石の軸方向の長さ以上に積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴と連通するように配置した磁束短絡防止用穴を有する回転子鉄板 B を、積層された前記回転子鉄板 A の軸方向端面の一方に 1 枚または複数枚積層し、さらに前記回転子鉄板 B の軸方向端面に前記回転子鉄板 A を 1 枚または複数枚積層して形成されるとともに、前記永久磁石が埋め込まれている前記回転子鉄板 A と前記回転子鉄板 B の当接面における前記磁束短絡防止用穴の外縁部が、前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることを特徴とした永久磁石型同期電動機。

【請求項 2】 固定子鉄心に巻線を巻装した固定子と、前記固定子鉄心の内径円筒面に対向して回転自在に回転し、複数個の永久磁石が埋め込まれている回転子を有する電動機であって、回転子鉄心が複数個の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板 A を積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴を有せず前記永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ形状をした回転子鉄板 C を、積層された前記回転子鉄板 A の軸方向端面の一方に 1 枚または複数枚積層して形成されるとともに、前記回転子鉄板 C の前記回転子鉄板 A との当接面が前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることを特徴とした永久磁石型同期電動機。

【請求項 3】 永久磁石埋め込み用穴を有せず永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ形状をした回転子鉄板 C の永久磁石が当接しない側の軸方向端面に、さらに永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板 A を積層することを特徴とした請求項 2 記載の永久磁石型同期電動機。

【請求項 4】 回転子鉄心に始動用かご形導体を配設することを特徴とした請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の永久磁石型同期電動機。

【請求項 5】 永久磁石が希土類磁石で形成されていることを特徴とした請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の永久磁石型同期電動機。

【発明の詳細な説明】

—— 【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は冷凍空調機器用電動圧縮機やその他の一般産業用に使用される永久磁石型同期電動機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、冷凍空調機器用電動圧縮機やその他の一般産業用に使用される永久磁石型同期電動機は、回転子鉄心の外周部に永久磁石が配置されている表面配置型と回転子鉄心の内部に永久磁石が埋め込まれている埋め込み型に大別されるが、本発明は埋め込み型の永久磁石型同期電動機に関するものである。

【0003】

埋め込み型の永久磁石型同期電動機において、電動機特性その他の条件により、回転子鉄心の軸方向長さに対して、永久磁石の軸方向長さを短くする必要があることがある。その際に、一般的には回転子鉄心の軸方向長さの中心と永久磁石の軸方向長さの中心とを合致させて、固定子と回転子との磁気吸引による回転子の軸方向の振れを抑える必要がある。

【0004】

回転子鉄心の軸方向長さに対して、永久磁石の軸方向長さを短くする場合の永久磁石の保持方法として、特開平 9-182332 号公報に示されているものがある。

【0005】

以下、図面を参照しながら上記従来の永久磁石の保持方法を説明する。

【0006】

図 10 は従来の埋め込み型の回転子の軸方向断面図である。図 10 において、回転子 1 の回転子鉄心 2 に設けられた永久磁石埋め込み用穴 3 に永久磁石 4 が埋め込まれている。永久磁石 4 はホルダ 5 により保持され、永久磁石埋め込み用穴

3を2枚の端板6で塞ぐことにより、回転子鉄心2の中で永久磁石4の位置決めがなされている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の構成は、永久磁石の位置決めをするためのホルダを必要とし、組立および部品のコストが高くなるという欠点があった。

【0008】

本発明は、従来の課題を解決するもので、ホルダを使用せずに回転子鉄心のみで永久磁石の位置決めを可能とする安価な永久磁石型同期電動機を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するために本発明は、複数個の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを前記永久磁石を埋め込むために前記永久磁石の軸方向の長さ以上に積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴と連通するように配置した磁束短絡防止用穴を有する回転子鉄板Bを、積層された前記回転子鉄板Aの軸方向端面の一方に1枚または複数枚積層し、さらに前記回転子鉄板Bの軸方向端面に前記回転子鉄板Aを1枚または複数枚積層して回転子鉄心を形成し、前記永久磁石が埋め込まれている前記回転子鉄板Aと前記回転子鉄板Bとの当接面における磁束短絡防止用穴の外縁部が、前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、ホルダを使用せずに回転子鉄心のみで前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることができるので、組立および部品のコストを低減することができる。

【0010】

また本発明は、複数個の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴を有せず前記永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ形状をした回転子鉄板Cを、積層された前記回転子鉄板Aの軸方向端面の一方に1枚または複数枚積層し、前記回転子鉄板Cの前記回転子鉄板Aとの当接面が、前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、ホルダを使用せずに回転子鉄心のみで前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることができるとともに、1枚の端板

を磁石埋め込み用穴の他方の軸方向端面に配置するだけで、磁石埋め込み用穴の両端を塞ぐ構造とすることができるので、さらにコストを低減することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

本発明の請求項1に記載の発明は、固定子鉄心に巻線を巻装した固定子と、前記固定子鉄心の内径円筒面に対向して回転自在に回転し、複数の永久磁石が埋め込まれている回転子を有する電動機であって、回転子鉄心が複数の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを前記永久磁石を埋め込むために前記永久磁石の軸方向の長さ以上に積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴と連通するように配置した磁束短絡防止用穴を有する回転子鉄板Bを、積層された前記回転子鉄板Aの軸方向端面の一方に1枚または複数枚積層し、さらに前記回転子鉄板Bの軸方向端面に前記回転子鉄板Aを1枚または複数枚積層して形成されるとともに、前記永久磁石が埋め込まれている前記回転子鉄板Aと前記回転子鉄板Bの当接面における前記磁束短絡防止用穴の外縁部が、前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、前記回転子鉄心のみで前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることができ、組立および部品のコストを低減することができるという作用を有する。

【0012】

また請求項2に記載の発明によれば、固定子鉄心に巻線を巻装した固定子と、前記固定子鉄心の内径円筒面に対向して回転自在に回転し、複数の永久磁石が埋め込まれている回転子を有する電動機であって、回転子鉄心が複数の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴を有せず前記永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ形状をした回転子鉄板Cを、積層された前記回転子鉄板Aの軸方向端面の一方に1枚または複数枚積層して形成されるとともに、前記回転子鉄板Cの前記回転子鉄板Aとの当接面が前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、前記回転子鉄心のみで前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることができるという作用を有する。さらに、前記永久磁石埋め込み用穴の一方が回転子鉄板Cにより塞がれるため、前記永久磁石埋め込み用穴の

他方の軸方向端面に端板を配設して永久磁石埋め込み用穴を塞ぐことにより、1枚の端板を使用するだけで前記永久磁石埋め込み用穴の両端を塞ぐことができるので、組立および部品のコストをさらに低減できるという作用を有する。

【0013】

また請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明に、さらに、永久磁石埋め込み用穴を有せず永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ形状をした回転子鉄板Cの永久磁石が当接しない側の軸方向端面に、永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを積層することにより、永久磁石の軸方向端部におけるNS両面の間の磁気回路の磁気抵抗が大きくなり、漏れ磁束が少なくなって電動機の特性を向上させることができるという作用を有する。

【0014】

また請求項4に記載の発明によれば、請求項1から請求項3のいずれかに記載の発明に、さらに、回転子鉄心に始動用かご形導体を配設することにより、自己始動形の永久磁石型同期電動機を構成するとともに、この場合でも前記回転子鉄心のみで前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることができるので、組立および部品のコストを低減することができるという作用を有する。

【0015】

また請求項5に記載の発明によれば、請求項1から請求項4のいずれかに記載の発明に、さらに、永久磁石が希土類磁石で形成されていることにより、強い磁力を得ることができるため、回転子や電動機全体の体積を小さくすることができるという作用を有する。

【0016】

【実施例】

以下本発明による永久磁石型同期電動機の実施例について、図面を参照しながら説明する。なお従来と同一構成については、同一符号を付して詳細な説明を省略する。また固定子は一般的な永久磁石型同期電動機と同様の構成であるため、固定子についての説明も省略する。

【0017】

(実施例1)

図 1 から図 3 を用いて説明する。図 1 は本発明の実施例 1 による永久磁石型同期電動機の回転子の軸方向断面図である。図 1 において 1 は回転子、2 は回転子鉄心である。2 a は回転子鉄板 A を積層した回転子鉄心であり、図 2 に回転子鉄板 A の平面図を示す。図 2 において 3 は永久磁石埋め込み用穴であり、回転子鉄板 A を積層することにより、図 1 に示すように永久磁石埋め込み用穴 3 は軸方向に連なり、永久磁石 4 が埋め込まれる。また図 1 の 2 b 1 は回転子鉄心 2 a の軸方向端面に回転子鉄板 B を積層した回転子鉄心であり、図 3 に回転子鉄板 B の平面図を示す。図 3 において 7 は磁束短絡防止用穴であり、図 2 の回転子鉄板 A の永久磁石埋め込み用穴 3 と同じ位置に配置されており、且つ穴の幅 Q は永久磁石埋め込み用穴 3 の幅 P よりも狭く設定されている。回転子鉄板 B を回転子鉄心 2 a の軸方向端面に積層することにより、図 1 に示すように磁束短絡防止用穴 7 は永久磁石埋め込み用穴 3 と連通した形で軸方向に連なる。図 1 において、2 c 1 は回転子鉄心 2 b 1 の軸方向端面にさらに回転子鉄板 A を 1 枚または複数枚積層した回転子鉄心である。また図 1 において、6 は非磁性体からなる端板であり、永久磁石 4 を永久磁石埋め込み用穴 3 に埋め込む際に発生する永久磁石 4 の破片が回転子 1 の外部へ流出したり、外部の異物が磁石埋め込み用穴 3 に侵入したりするのを防ぐために、永久磁石埋め込み用穴 3 や磁束短絡防止用穴 7 を塞ぐ形状に設定されている。

【0018】

また図 1 において、永久磁石 4 の軸方向端面 9 が回転子鉄心 2 b 1 の回転子鉄心 2 a との当接面における磁束短絡防止用穴 7 の外縁部 8 に当接することにより、永久磁石 4 の軸方向端部の N S 両面の間の漏れ磁束 10 a 1 は、回転子鉄心 2 a から回転子鉄心 2 b 1 を通り、さらに磁束短絡防止用穴 7 を横切って、再び回転子鉄心 2 b 1 と回転子鉄心 2 a を通って永久磁石 4 に戻る。漏れ磁束 10 b 1 は、回転子鉄心 2 a から回転子鉄心 2 b 1 を通りさらに回転子鉄心 2 c 1 を通り、永久磁石埋め込み用穴 3 を横切って、再び回転子鉄心 2 c 1、回転子鉄心 2 b 1、回転子鉄心 2 a を通り永久磁石 4 に戻る。ここで、回転子鉄心 2 b 1 を 1 枚または永久磁石の位置決めが可能な限り少ない枚数の回転子鉄板 B で構成することにより漏れ磁束 10 a 1 が通る磁気回路の磁気抵抗が大きくなり漏れ磁束 10

a 1 を少なくすることができ、また回転子鉄板 B の磁束短絡防止用穴 7 の幅 Q より回転子鉄心 2 c 1 を構成している回転子鉄板 A の永久磁石埋め込み用穴 3 の幅 P の方が広いため、回転子鉄心 2 c 1 を回転子鉄板 B で構成した場合に比べて漏れ磁束 10 b 1 の磁気回路の磁気抵抗は大きくなり漏れ磁束 10 b 1 を少なくすることができるため、電動機の特性を向上させることができる。また、永久磁石 4 は回転子鉄心 2 b 1 の磁束短絡防止用穴 7 の外縁部 8 に吸着するので、ホルダを使用せずに回転子鉄心 2 のみで永久磁石 4 の軸方向の位置決めをすることができ、組立および部品のコストを低減することができる。

【0019】

なお、ここで回転子鉄板 B の積層枚数は回転子鉄心 2 の軸方向長さの中心と永久磁石 4 の軸方向長さの中心が合致するように設定されており、以下の各実施例についても同様に設定されている。

【0020】

(実施例 2)

図 4 から図 5 を用いて説明する。図 4 は、本発明の実施例 2 による永久磁石型同期電動機の回転子の軸方向断面図である。図 4 において、2 d 1 は回転子鉄心 2 a の軸方向端面に回転子鉄板 C を積層した回転子鉄心である。図 5 に回転子鉄板 C の平面図を示す。回転子鉄板 C は永久磁石埋め込み用穴を有していないので、回転子鉄心 2 a の軸方向端面に積層することにより永久磁石埋め込み用穴 3 の一方を塞ぐことになる。

【0021】

永久磁石 4 の軸方向端面 1 1 が回転子鉄心 2 d 1 の回転子鉄心 2 a との当接面 1 2 に当接することにより、永久磁石 4 の軸方向端部の漏れ磁束 10 c 1 は、回転子鉄心 2 a から回転子鉄心 2 d 1 を通り、再び回転子鉄心 2 a を通り、永久磁石 4 に戻る。また、永久磁石 4 は回転子鉄心 2 d 1 の軸方向端面 1 2 に吸着するので、ホルダを使用せずに回転子鉄心 2 のみで永久磁石 4 の軸方向の位置決めをすることができ、組立および部品のコストを低減することができる。

【0022】

また回転子鉄心 2 a の永久磁石埋め込み用穴 3 は、一方を回転子鉄心 2 d 1 で

塞がれているため、他方に 1 枚の端板 6 を配置するだけで永久磁石埋め込み用穴 3 の両端を塞ぐことができる。実施例 1 では端板 6 が 2 枚必要であるのに対し、実施例 2 では端板 6 が 1 枚だけでよいので、組立および部品のコストをさらに低減することができる。

【0023】

また、回転子鉄板 A と回転子鉄板 C は、打抜き工程において永久磁石埋め込み用穴 3 を打抜く歯金型を出し入れする制御を行うことにより容易に製造することが可能であり、実施例 1 のような回転子鉄板 B の磁束短絡防止用穴 7 を打抜くための歯金型が不要であるので金型全体の構成を簡略化することができる。

【0024】

(実施例 3)

図 6 は、本発明の実施例 3 による永久磁石型同期電動機の回転子の軸方向断面図である。回転子鉄心 2 d 2 の永久磁石 4 の軸方向端面 1 1 が当接しない側の軸方向端面に、さらに回転子鉄板 A を積層した回転子鉄心 2 c 2 が配置されている。

【0025】

永久磁石 4 の軸方向端面 1 1 が回転子鉄心 2 d 2 の軸方向端面 1 2 に当接することにより、永久磁石 4 の軸方向端部の漏れ磁束 1 0 c 2 は、回転子鉄心 2 a から回転子鉄心 2 d 2 を通り、再び回転子鉄心 2 a を通り、永久磁石 4 に戻る。また、漏れ磁束 1 0 b 2 は、回転子鉄心 2 a から回転子鉄心 2 d 2 を通りさらに回転子鉄心 2 c 2 を通り永久磁石埋め込み用穴 3 を横切って、再び回転子鉄心 2 c

2、回転子鉄心 2 d 2、回転子鉄心 2 a を通って永久磁石 4 に戻る。漏れ磁束 1 0 b 2 は永久磁石埋め込み用穴 3 を横切るため、実施例 2 の漏れ磁束 1 0 c 1 が通る磁気回路の磁気抵抗に比べて、実施例 3 の漏れ磁束 1 0 b 2 が通る磁気回路の磁気抵抗の方が大きく、実施例 2 の漏れ磁束 1 0 c 1 に対して、実施例 3 の漏れ磁束 1 0 c 2 と漏れ磁束 1 0 b 2 との和の方が少なくなる。したがって、実施例 2 よりも漏れ磁束を少なくすることができるため、電動機の特性を向上させることができる。

【0026】

(実施例 4)

図 7 から図 9 を用いて説明する。図 7 は、本発明の実施例 4 による自己始動形の永久磁石型同期電動機の回転子の軸方向断面図である。図 7 において、13 は回転子、14 は回転子鉄心である。14a は回転子鉄板 D を積層した回転子鉄心であり、図 8 に回転子鉄板 D の平面図を示す。図 8 において 15 は、図 7 の始動用かご形導体の導体バー 16a を配設するためのスロットであり、3 は永久磁石埋め込み用穴である。また図 7 において、14b は回転子鉄板 E を積層した回転子鉄心であり、図 9 に回転子鉄板 E の平面図を示す。図 9 において 17 は、図 7 の始動用かご形導体の導体バー 16a を配設するためのスロットであり、図 8 の回転子鉄板 D のスロット 15 と同じ形状で且つ同じ位置にある。また 7 は磁束短絡防止用穴であり、図 8 の回転子鉄板 D の永久磁石埋め込み用穴 3 と同位置にあり、且つ磁束短絡防止用穴 7 の幅 Q は永久磁石埋め込み用穴 3 の幅 P よりも狭く設定してある。図 7 において、14c は回転子鉄心 14b の軸方向端面にさらに回転子鉄板 A を 1 枚または複数枚積層した回転子鉄心である。そして、アルミダイカストにより導体バー 16a と短絡環 16b とが一体成形されて始動用かご形導体を形成する。回転子 13 に始動用かご形導体を配設することにより、始動時には誘導電動機として作動し、同期速度付近に達すると同期速度に引き込まれて同期電動機として作動する自己始動形の永久磁石型同期電動機が構成されることとなる。この場合も実施例 1 と同様に磁束短絡防止用穴 7 を有する回転子鉄心 14b を配設し、さらに回転子鉄板 A を積層しているので永久磁石 4 の軸方向端部の N S 両面の間の漏れ磁束が少なくなり、電動機の特性を向上させることができる。

【0027】

本実施例のような始動用かご形導体を配設した自己始動形の永久磁石型同期電動機においても、前記した実施例 1 から実施例 3 のように、ホルダを使用せずに回転子鉄心 14 のみで永久磁石 4 の軸方向の位置決めをすることができるので、組立および部品のコストを低減することができる。

【0028】

(実施例 5)

永久磁石がNd-Fe-B系の希土類磁石で形成されていることにより、Nd-Fe-B系の希土類磁石は残留磁束密度が高いので、回転子や電動機全体の体積を小さくすることができる。

【0029】

なお、上記の全ての実施例においては、4極の例を用いたが、これに限られるものではなく、例えば2極等の他の磁極数を形成するような回転子についても同様である。

【0030】

また、上記の全ての実施例において、永久磁石が平板状のものを用いたが、これに限られるものではなく、例えば円弧状等他の形状の永久磁石を用いた回転子についても同様である。

【0031】

【発明の効果】

以上のように請求項1に記載の発明によれば、回転子鉄心が複数個の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴と連通した磁束短絡防止用穴を有する回転子鉄板Bを、積層された前記回転子鉄板Aの軸方向端面の一方に1枚または複数枚積層し、さらに前記回転子鉄板Bの軸方向端面に前記回転子鉄板Aを1枚または複数枚積層して形成されるとともに、前記回転子鉄板Bの前記回転子鉄板Aとの当接面における永久磁石埋め込み用穴の外縁部が、前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、ホルダを使用せずに前記回転子鉄心のみで前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることができるので、組立および部品のコストを低減することができる。

【0032】

また請求項2に記載の発明によれば、回転子鉄心が複数個の永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを積層し、且つ前記永久磁石埋め込み用穴を有せず前記永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ形状をした回転子鉄板Cを、積層された前記回転子鉄板Aの軸方向端面の一方に1枚または複数枚積層して形成されるとともに、前記回転子鉄板Cの前記回転子鉄板Aとの当接面が、前記永久磁石の軸方向端面に当接することにより、ホルダを使用せずに前記回転子鉄心のみで前記永久磁石

の軸方向の位置決めをすることができるので、組立および部品のコストを低減することができる。

【0033】

さらに、前記永久磁石埋め込み用穴の一方が回転子鉄板Cにより塞がれるため、前記永久磁石埋め込み用穴の他方の軸方向端面に端板を配設して、永久磁石埋め込み用穴を塞ぐことにより、1枚の端板を使用するだけで前記永久磁石埋め込み用穴の両端を塞ぐことができるので、組立および部品のコストをさらに低減することができる。

【0034】

また永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aと永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ回転子鉄板Cは、打抜き工程において永久磁石埋め込み用穴を打抜く歯金型を出し入れする制御をすることにより容易に製造することが可能であり、磁束短絡防止用穴を打抜くための歯金型が不要であるので金型全体の構成を簡略化することができる。

【0035】

また請求項3に記載の発明によれば、請求項2に記載の発明に、さらに、永久磁石埋め込み用穴を有せず永久磁石埋め込み用穴を塞ぐ形状をした回転子鉄板Cの、永久磁石が当接しない側の軸方向端面に、永久磁石埋め込み用穴を有する回転子鉄板Aを積層することにより、永久磁石の軸方向端部におけるNS両面の間の磁気回路の磁気抵抗が大きくなり、漏れ磁束を少なくすることができるため、電動機の特性を向上させることができる。

【0036】

また請求項4に記載の発明によれば、請求項1から請求項3のいずれかに記載の発明に、さらに、回転子鉄心に始動用かご形導体を配設することにより、自己始動形の永久磁石型同期電動機を構成するとともに、この場合でもホルダを使用せずに回転子鉄心のみで前記永久磁石の軸方向の位置決めをすることができるので、組立および部品のコストを低減することができる。

【0037】

また請求項5に記載の発明によれば、請求項1から請求項4のいずれかに記載

の発明に、さらに、永久磁石が希土類磁石で形成されていることにより、強い磁力を得ることができるため、回転子や電動機全体の体積を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態による回転子の軸方向断面図

【図 2】

回転子鉄板 A の平面図

【図 3】

回転子鉄板 B の平面図

【図 4】

本発明の一実施の形態による回転子の軸方向断面図

【図 5】

回転子鉄板 C の平面図

【図 6】

本発明の一実施の形態による回転子の軸方向断面図

【図 7】

本発明の一実施の形態による回転子の軸方向断面図

【図 8】

回転子鉄板 D の平面図

【図 9】

回転子鉄板 E の平面図

【図 10】

従来の埋め込み型の回転子の軸方向断面図

【符号の説明】

- 1 回転子
- 2 回転子鉄心
- 3 永久磁石埋め込み用穴
- 4 永久磁石

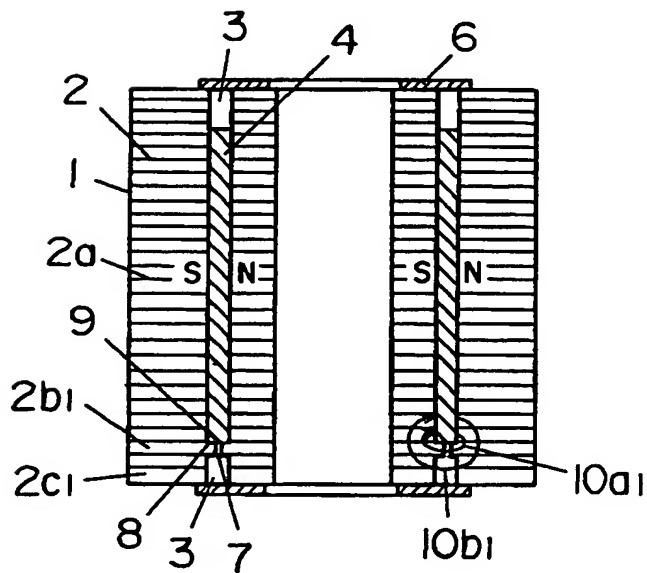
- 7 磁束短絡防止用穴
- 8 磁束短絡防止用穴の外縁部
- 9 永久磁石の軸方向端面

【書類名】

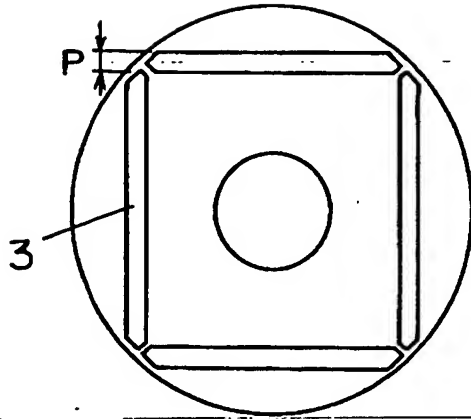
図面

【図 1】

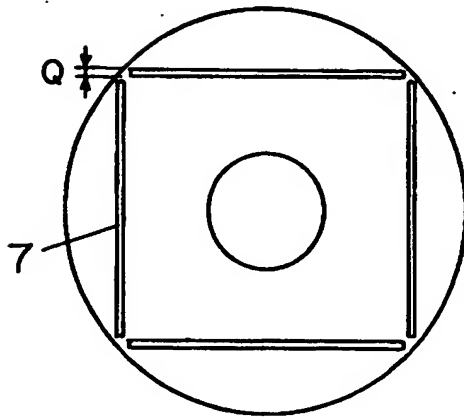
- 1---回転子
- 2---回転子鉄心
- 3---永久磁石埋め込み用穴
- 4---永久磁石
- 7---磁束短絡防止用穴
- 8---磁束短絡防止用穴の外縁部
- 9---永久磁石の軸方向端面



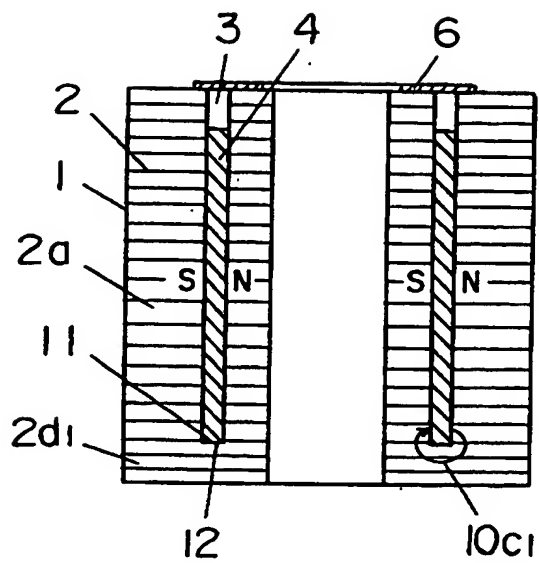
【図2】



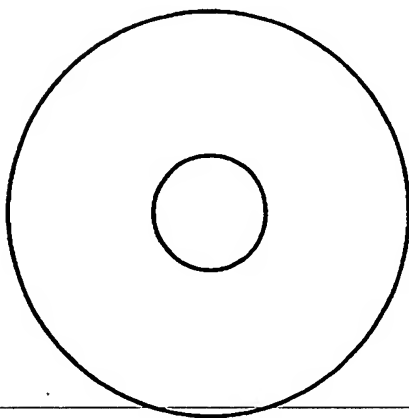
【図3】



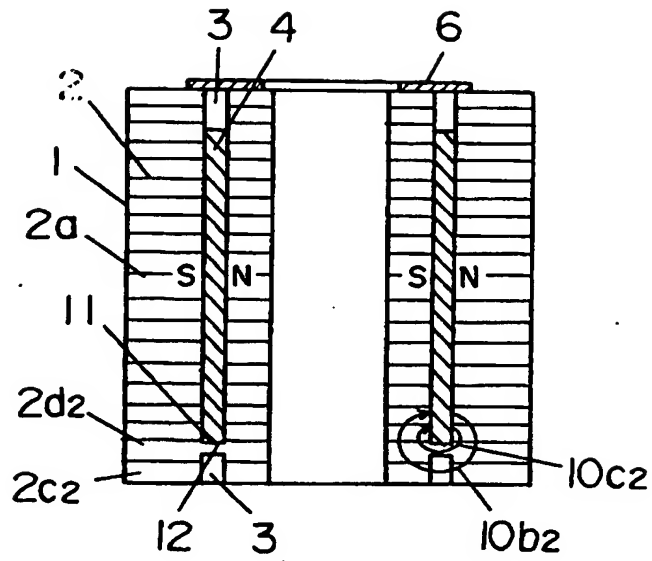
【図4】



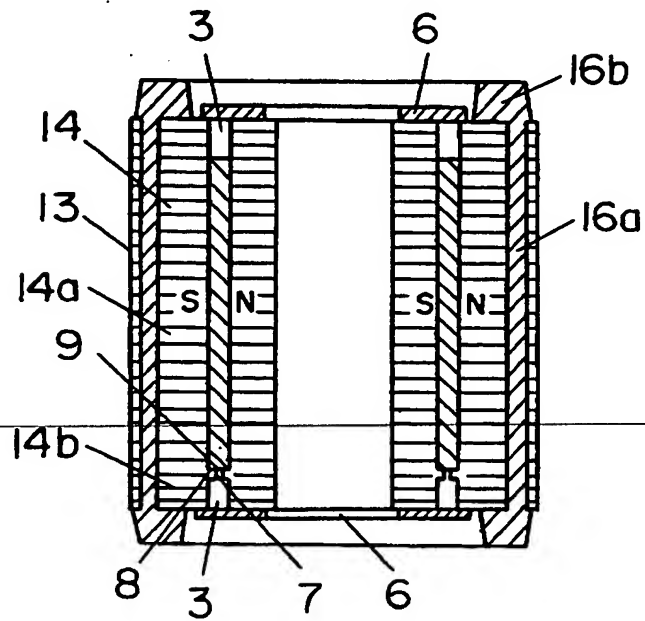
【図5】



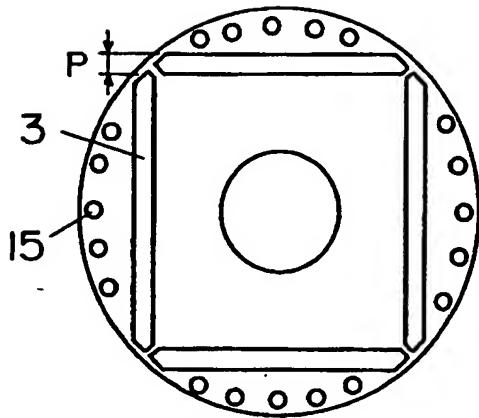
【図6】



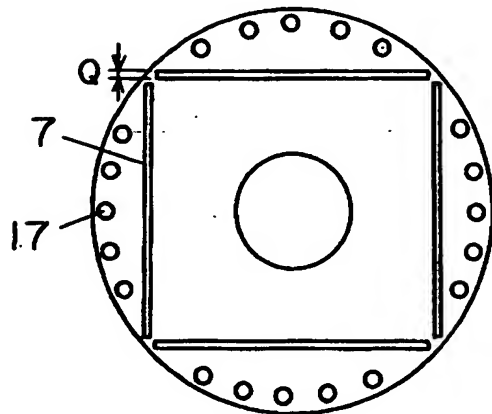
【図7】



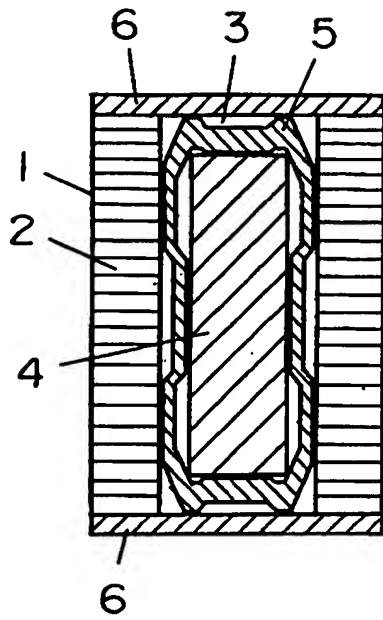
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 永久磁石型同期電動機において、ホルダを使わずに回転子鉄心のみで永久磁石の位置決めを可能とする永久磁石型同期電動機を提供することを目的とする。

【解決手段】 永久磁石埋め込み用穴 3 を有する回転子鉄心 2 a の軸方向端面の一方に、永久磁石埋め込み用穴 3 と連通するように配置した磁束短絡防止用穴 7 を有する回転子鉄板 B を 1 枚または複数枚積層し、さらに回転子鉄心 2 b 1 の軸方向端面に回転子鉄板 A を 1 枚または複数枚積層し、回転子鉄心 2 b 1 の回転子鉄心 2 a との当接面における磁束短絡防止用穴の外縁部 8 が、前記永久磁石の軸方向端面 9 に当接することにより、ホルダを使用せずに回転子鉄心 2 のみで前記永久磁石 4 の軸方向の位置決めを可能とする安価な永久磁石型同期電動機を提供することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004488]

1. 変更年月日 1994年11月 7日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府東大阪市高井田本通4丁目2番5号
氏 名 松下冷機株式会社
